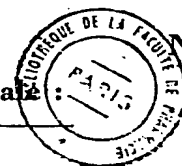


BREVET D'INVENTION

P.V. n° 966.575

Classification internationale



N° 1.387.570

B 29 c

Procédé et dispositif pour la soudure thermique et le découpage simultanés de feuilles de matière thermoplastique superposées.

M. LÉONARD VAN DER MEULEN résidant aux Pays-Bas.

Demandé le 7 mars 1964, à 11^h 35^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 21 décembre 1964.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 5 de 1965.)

(Demande de brevet déposée aux Pays-Bas le 8 mars 1963, sous le n° 289.956,
au nom du demandeur.)

L'invention concerne un procédé et un dispositif pour la soudure par la chaleur et le découpage simultanés d'au moins deux bandes superposées de matière thermoplastique se présentant en feuilles, en particulier de polypropylène orienté ou de pellicules d'autres matières plastiques orientées, comportant le serrage, des deux côtés de la zone à découper, des matériaux devant être soudés et découpés, entre un élément de serrage intérieur et un élément de serrage extérieur, et le soudage thermique et le découpage de ces matériaux par le déplacement, à travers lesdites couches, d'un organe de soudage chauffé tel qu'un fil ou une lame de soudage, en partant du côté des éléments de serrage extérieurs et en direction des éléments de serrage intérieurs.

Ce procédé de soudure thermique et de découpage simultanés des matières thermoplastiques est bien connu des gens du métier.

Cependant, lorsqu'on soumet le polypropylène à l'action d'un fil de soudage chauffé, cette matière se rétracte à une très grande vitesse et par conséquent s'écarte du fil de soudage avant que les couches superposées ne puissent se fondre ensemble et il en résulte que l'on obtient une soudure faible et très peu sûre.

En plus de ce retrait, il est probable que d'autres facteurs jouent aussi leur rôle pour donner de mauvais résultats, par exemple, la présence d'une mince couche d'air entre les couches de pellicules plastiques, empêchant celles-ci de venir au contact pendant le processus de soudure.

On a déjà proposé d'obvier ces inconvénients en prévoyant un organe de maintien à l'opposé de l'organe de soudage, mais la matière thermoplastique colle à cet organe de maintien et l'enlèvement de la matière soudée, provoque l'arrachage de portions de matière thermoplastique collant aux

dités organes de maintien. Il en résulte que la résistance de la soudure est affaiblie.

On a aussi proposé de tendre la matière thermoplastique, avant de la serrer, entre les deux joues de serrage. Cependant, il en résulte que la soudure de la matière thermoplastique ne s'effectue absolument pas.

L'objet de l'invention est un nouveau procédé permettant la soudure thermique et le découpage simultanés de couches de matière thermoplastique superposées, et permettant d'obvier les inconvénients mentionnés ci-dessus.

Selon l'invention, on soumet les couches superposées, avant de les souder thermiquement, à une pression dans la zone de découpage, cette pression étant dirigée dans le sens du mouvement de l'organe de soudage, le coefficient de frottement de la face portante de chaque élément de serrage intérieur étant plus grand que le coefficient de frottement de chacun des éléments de serrage extérieurs, de sorte qu'au moins la couche supérieure et les couches intermédiaires de matière thermoplastique glissent sur une faible distance entre au moins une paire d'éléments de serrage intérieur et extérieur.

En raison de la différence des coefficients de frottement des surfaces portantes des éléments de serrage intérieur et extérieur, la couche extérieure de matière thermoplastique qui est en contact avec les éléments de serrage extérieurs, ainsi que toutes les bandes ou couches intermédiaires, glissent entre les éléments de serrage associés plus facilement que la couche en contact avec les éléments de serrage intérieurs, ce qui provoque la formation d'une petite boucle dans les matériaux, de sorte que la couche en contact avec les éléments de serrage intérieurs s'applique avec une certaine force contre l'autre couche ou les autres couches,

et que, par conséquent, les couches sont en contact intime dans la zone de coupure et que la formation d'une couche d'air entre les couches de matière thermoplastique est empêchée. De plus, la formation de la boucle entraîne une quantité relativement importante de matière thermoplastique entre les deux paires d'éléments de serrage, de sorte que les couches ne se rétractent pas à grande vitesse en s'écartant du fil de soudage, ce qui permet d'obtenir une soudure solide. Cette soudure solide compense la diminution de résistance qui se produit lorsque l'on chauffe les matières thermoplastiques. Il n'est pas nécessaire de déplacer les matières thermoplastiques sur une grande distance entre au moins deux organes de serrage coopérants. Le demandeur a constaté qu'il suffit de refouler les couches sur une distance de 1 mm du plan passant par les surfaces portantes des éléments de serrage.

On doit remarquer que la désignation « éléments de serrage extérieur et intérieur » n'a qu'une signification relative et est utilisée seulement pour faciliter la compréhension, et l'invention comprend évidemment aussi un procédé dans lequel l'organe de soudage se déplace du côté des éléments de serrage intérieurs en direction des éléments de serrage extérieurs, et les coefficients de frottement des surfaces de serrage sont adaptés en conséquence.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, on continue à fournir normalement de la chaleur aux bords coupés des bandes pendant un temps déterminé, environ 0,5 à 1 seconde après découpage. Cette particularité a pour effet de fondre une quantité importante de matière thermoplastique, ce qui assure une soudure solide et la compensation de la perte de résistance de la matière thermoplastique due au chauffage.

L'invention concerne aussi un dispositif pour la soudure par la chaleur et le découpage simultanés d'au moins deux couches superposées de matière thermoplastique, comprenant au moins deux paires d'éléments de serrage, chacune de ces paires consistant en un élément de serrage extérieur et un élément de serrage intérieur, un organe de soudage chauffant, des moyens pour déplacer celui-ci entre lesdites paires d'éléments de serrage en se dirigeant du côté de l'élément extérieur à celui de l'élément intérieur, ce procédé étant caractérisé par un organe de pression mobile permettant de presser les matériaux, et par des moyens pour déplacer cet organe de pression dans la même direction que l'organe de soudage, ledit organe de pression agissant sur la même surface des matières thermoplastiques que l'organe de soudage, et le coefficient de frottement de chaque surface des éléments de serrage intérieurs étant plus élevés que celui de la surface portante des éléments de serrage extérieurs.

En appliquant la pression sur les couches de matière thermoplastique superposées, on fait glisser au moins celles des couches qui ne sont pas en contact avec la surface de serrage ayant le coefficient de frottement le plus élevé, entre une paire d'éléments de serrage intérieur et extérieur.

L'organe de soudage, qui peut être chauffé, est préférablement constitué par une bande de métal disposée verticalement. Une telle bande développe un meilleur rayonnement de chaleur vers les côtés découpés des couches de matière thermoplastique qu'un fil rond et il en résulte l'exécution de meilleures soudures.

Dans un mode de réalisation préféré du dispositif permettant l'application de l'invention, il est prévu des moyens pour maintenir après découpage l'organe de soudage chauffé entre les deux éléments de serrage intérieur, afin de chauffer plus longtemps les extrémités découpées des bandes de matière thermoplastique.

Un autre mode de réalisation de l'invention comporte un certain nombre d'organes de soudure et d'organes de pression dont les actions sont réglées par un dispositif de commande, ce qui permet de réaliser une installation simplifiée pour une marche en continu.

La description qui va suivre, en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemple non limitatif, fera bien comprendre les différentes particularités de l'invention et l'art de les réaliser, toute disposition, ressortant tant du texte que des figures, rentrant bien entendu dans le cadre de ladite invention.

La figure 1 représente schématiquement un dispositif selon l'invention, vu en plan, permettant le soudage thermique et le découpage simultanés de couches de matière thermoplastique superposées;

La figure 2 est une vue schématique fragmentaire à plus grande échelle de l'organe de pression avant qu'il appuie sur les couches de matière thermoplastique;

La figure 3 montre un certain nombre d'organes de soudage et de découpage actionnés par un dispositif de commande;

La figure 4 est une vue schématique fragmentaire à plus grande échelle représentant la disposition de l'organe de soudage et de découpage après découpage des couches de matière thermoplastique.

L'installation représentée sur la figure 1, est sensiblement analogue à l'installation représentée dans le brevet britannique n° 815.006 du 4 octobre 1956. Dans cette installation, qui comporte un bâti 1, est monté un support cylindrique rotatif 4 qui est pourvu à sa périphérie d'organes de serrage intérieurs 2 identiques entre eux. Les organes de serrage extérieurs correspondants 3 sont montés

sur une ou plusieurs chaînes transporteuses sans fin qui sont guidées de façon telle qu'une partie de leur trajet coïncide avec une partie du trajet des organes de serrage intérieurs 2.

Les vitesses et les positions respectives du support rotatif et des chaînes sans fin sont adaptées mutuellement, de façon que le long de leur trajet commun A, un organe de serrage intérieur 2 coopère toujours avec un organe de serrage extérieur 3, comme on le voit sur la figure 2.

Les organes de serrage intérieurs 2 comprennent deux éléments de serrage intérieurs 6 séparés par un espace 7 dans lequel la matière peut être poussée avant la mise en œuvre du processus de soudage thermique. La profondeur de cet espace est par exemple de 5 mm. Les éléments de serrage intérieurs 6 coopèrent avec les éléments de serrage extérieurs 8 des organes de serrage extérieurs 3, ces éléments de serrage extérieurs 8 étant séparés par un espace central 9 qui a sensiblement les mêmes dimensions que l'espace 7.

Les surfaces portantes des éléments de serrage extérieurs 8 sont en métal, tandis que les surfaces des éléments de serrage intérieurs 6 sont faites de deux rubans de caoutchouc montés à une faible distance sur un bloc métallique.

Comme on le voit sur la figure 2, les bandes de matière thermoplastique serrées entre les deux paires d'éléments de serrage intérieurs 6 et extérieurs 8 sont soumises à une pression au moyen de l'un des organes de pression 10 qui sont montés sur les bras d'un dispositif de commande en forme d'étoile, constitué par un bras double tournant à la vitesse superficielle que le support cylindrique rotatif 4.

Cette pression a pour effet de faire glisser les bandes de matière thermoplastique entre les éléments de serrage extérieurs et intérieurs coopérants 8 et 6, et par conséquent de déplacer la matière thermoplastique dans l'espace 7 compris entre les deux éléments de serrage intérieurs 6.

Après cette opération de pression, un des organes de soudage, qui est de préférence une bande de métal chauffée 13 est pressée dans la fente 9 contre les bandes 15 et dans l'espace 7, au moyen du dispositif de commande 14.

Les bandes de soudage 13 sont chauffées, par des moyens non représentés, à la température nécessaire pour la soudure et le découpage des bandes de matière thermoplastique.

Un certain nombre de bandes de soudage 13 sont montées sur une chaîne sans fin 16, comme on le voit sur la figure 3. Après s'être déplacées pendant un temps déterminé avec les éléments de serrage, par exemple pendant une seconde, les bandes de soudage 13 sont ramenées dans leur position initiale sous l'action de ressorts 17 après avoir dépassé le dispositif de commande 14.

La matière à souder est fournie par un cylindre rotatif 18 sous la forme d'une bande ou d'un rouleau 15. Cette matière peut aussi être fournie sous la forme d'un tube aplati ou d'un certain nombre de bandes de matière thermoplastique superposées. Avant d'entrer dans la partie commune A du trajet des organes de serrage, la bande 15 passe sur un certain nombre de galets de guidage 19 et sur des organes de préparation 20 et 21. L'organe 20 sert à ralentir périodiquement la vitesse de la bande 15. Celle-ci est amenée à une vitesse sensiblement supérieure à la vitesse de déplacement des organes de serrage. L'organe 20 réduit donc continuellement la vitesse de la bande 15 à une valeur de l'ordre de celle de la vitesse des organes de serrage 2 et 3 au moment où ils saisissent la bande au début de la zone A.

L'organe 21 sert à augmenter la vitesse de la bande, qui se déplace temporairement plus lentement, pour lui donner la vitesse d'alimentation désirée. A la sortie de la zone A, les articles soudés et découpés 22 sont évacués à l'aide d'un dispositif qui est désigné dans son ensemble par le repère 23, mais qui n'est pas représenté en détail.

Pendant que la bande 15 est amenée à la zone A il se forme des boucles parce que la vitesse d'alimentation de cette bande est, à certains moments, supérieure à la vitesse d'avancement des organes de serrage 2 et 3, sauf au moment où les couches de matière thermoplastique sont saisies entre les éléments de serrage. La formation des boucles est favorisée par une aspiration d'air entre les organes de serrage intérieurs 2, dans la zone B située à l'entrée de la zone A. Cette disposition permet d'exécuter les soudures sur la bande à des distances relativement importantes sans qu'il soit nécessaire de monter une installation de grande dimension.

Les articles découpés adhèrent à un dispositif aspirateur non représenté qui est monté sur le côté de l'organe de serrage 2. Le dispositif 23 qui assure leur enlèvement reçoit les articles soudés thermiquement 22 (qui sont généralement des sacs), et ceux-ci sont évacués en bottes de dix à vingt cinq. Les dispositifs d'évacuation ne font pas partie de l'invention et ne sont pas représentés en détail.

Le dispositif décrit permet de confectionner des sacs plats à partir d'une bande de matière thermoplastique pliée longitudinalement, et la production de ces sacs peut être doublée en alimentant le dispositif avec une bande dont les deux bords sont repliés sur la face supérieure de la bande, dans la zone centrale de celle-ci. On peut confectionner des sacs ayant un fond à soufflet en alimentant le dispositif avec une bande ou un tube aplati en matière thermoplastique, pourvus d'un soufflet à l'un de leurs bords latéraux ou à l'un

et l'autre de ces bords, et en découpant ladite bande ou ledit tube à l'endroit où doivent être formées les embouchures des sacs.

Il est bien entendu que l'invention n'est pas limitée à une installation dans laquelle les organes de serrage intérieurs 2 sont portés par un support cylindrique tel que 4. Ce support peut évidemment être remplacé par une ou plusieurs courroies ou chaînes sans fin dont le trajet coïncide partiellement avec celui des chaînes 5. Cette partie commune du trajet pourrait avantageusement être rectiligne et non pas recourbée comme dans l'installation décrite plus haut.

Il va d'ailleurs de soi que les modes de réalisation décrits ne sont donnés qu'à titre d'exemple, et l'on pourrait les modifier, notamment par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

RÉSUMÉ

L'invention comprend notamment :

1° Un procédé de soudure thermique et de découpage simultanés de deux ou plus de deux bandes de matière thermoplastique en feuilles superposées, notamment en polypropylène orienté, dans lequel les matériaux à souder et découper sont serrés, des deux côtés de la zone de découpage, entre un élément de serrage intérieur et un élément de serrage extérieur, lesdits matériaux étant soudés et découpés par le déplacement d'un organe de soudage tel qu'un fil ou une lame de soudage, à travers lesdites couches en partant du côté des éléments de serrage extérieurs et en direction des éléments de serrage intérieurs, ce procédé étant caractérisé en ce que les couches superposées sont soumises, avant le soudage thermique, à une pression dans la zone de découpage, cette pression étant dirigée dans le sens du mouvement de l'organe de soudage, le coefficient de frottement de la face portante de chaque élément de serrage intérieur étant plus grand que celui de chacun des éléments de serrage extérieurs, de sorte qu'au moins la couche supérieure et les couches intermédiaires de matière thermoplastique glissent l'une par rapport à l'autre d'une faible distance entre au moins une paire d'éléments de serrage intérieur et extérieur.

2° Un mode de réalisation de ce procédé, dans lequel on continue à fournir normalement de la chaleur aux bords découpés des couches pendant un temps déterminé.

3° Un dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon les paragraphes 1° ou 2°, comprenant au moins deux paires d'éléments de serrage, chacune de ces paires consistant en un élément de serrage extérieur et un élément de serrage intérieur, un organe de soudage chauffant, des moyens pour déplacer celui-ci entre lesdites paires d'éléments

de serrage en se dirigeant du côté de l'élément extérieur à celui de l'élément intérieur, ce procédé étant caractérisé par un organe de pression mobile permettant de presser les matériaux, et par des moyens pour déplacer cet organe de pression dans la même direction que l'organe de soudage, ledit organe de pression agissant sur la même surface des matières thermoplastiques que l'organe de soudage, et le coefficient de frottement de chaque surface des éléments de serrage intérieurs étant plus élevé que celui de la surface portante des éléments de serrage extérieurs.

4° Une variante de ce dispositif dans laquelle les organes de soudage se déplacent en partant du côté des éléments de serrage intérieurs vers le côté des éléments de serrage extérieurs, le coefficient de frottement de chacune des surfaces portantes des éléments de serrage extérieurs étant plus élevé que celui des surfaces portantes des éléments de serrage intérieurs.

5° Des modes de réalisation des dispositifs selon les paragraphes 3° ou 4°, présentant les particularités suivantes prises séparément ou selon les diverses combinaisons possibles :

a. Il est prévu un certain nombre d'organes de soudage et d'organes de pression, qui sont actionnés par des dispositifs de commande différents;

b. Il est prévu un certain nombre d'organes de soudage et d'organes de pression, qui sont actionnés par un dispositif de commande;

c. Des moyens sont prévus pour maintenir la pression des organes de soudage chauffés entre les éléments de serrage intérieurs après que les matériaux ont été découpés;

d. Les organes de soudage et de découpage sont constitués par des bandes de métal disposées verticalement;

e. Les surfaces portantes des éléments de serrage intérieurs sont constitués par du caoutchouc et les surfaces portantes des éléments de serrage extérieurs sont métalliques.

6° Une machine permettant de confectionner des sacs en soudant transversalement selon des lignes espacées une bande continue de matière thermoplastique en plusieurs couches, comportant un mécanisme d'alimentation qui comprend des organes de serrage intérieur et extérieur, chaque organe de serrage extérieur étant pourvu de deux éléments de serrage extérieurs et chaque organe de serrage intérieur étant pourvu de deux éléments de serrage intérieur, lesdits organes de serrage étant espacés l'un de l'autre et se déplaçant d'un mouvement continu selon un trajet déterminé et à vitesse relativement faible, ces organes de serrage étant espacés dans ce trajet d'une distance inférieure à celle qui sépare les emplacements prévus pour les soudures, des moyens pour amener la bande audit mécanisme d'alimentation à une extrémité

dudit trajet à une vitesse relativement élevée, de sorte qu'en fonctionnement les organes de serrage intérieurs et extérieurs saisissent successivement cette bande au voisinage des surfaces à souder en entraînant ces surfaces sur ledit trajet tandis que les longueurs de bande en excès forment des boucles entre les organes de serrage voisins et espacés, des organes de soudage chauffants, un dispositif de commande déplaçant ceux-ci à travers la bande, en la découpant en même temps, en partant du côté des organes de serrage extérieurs vers les organes de serrage intérieurs, des organes de pression mobiles appliquant une pression sur la bande avant soudure et un dispositif de commande pour déplacer ceux-ci dans la même direction que l'organe de soudure, lesdits organes de pression agissant sur les mêmes surfaces des matières plastiques que lesdits organes de soudage, le coefficient de frottement de chacune de surfaces des éléments de serrage intérieurs étant plus élevé que celui des

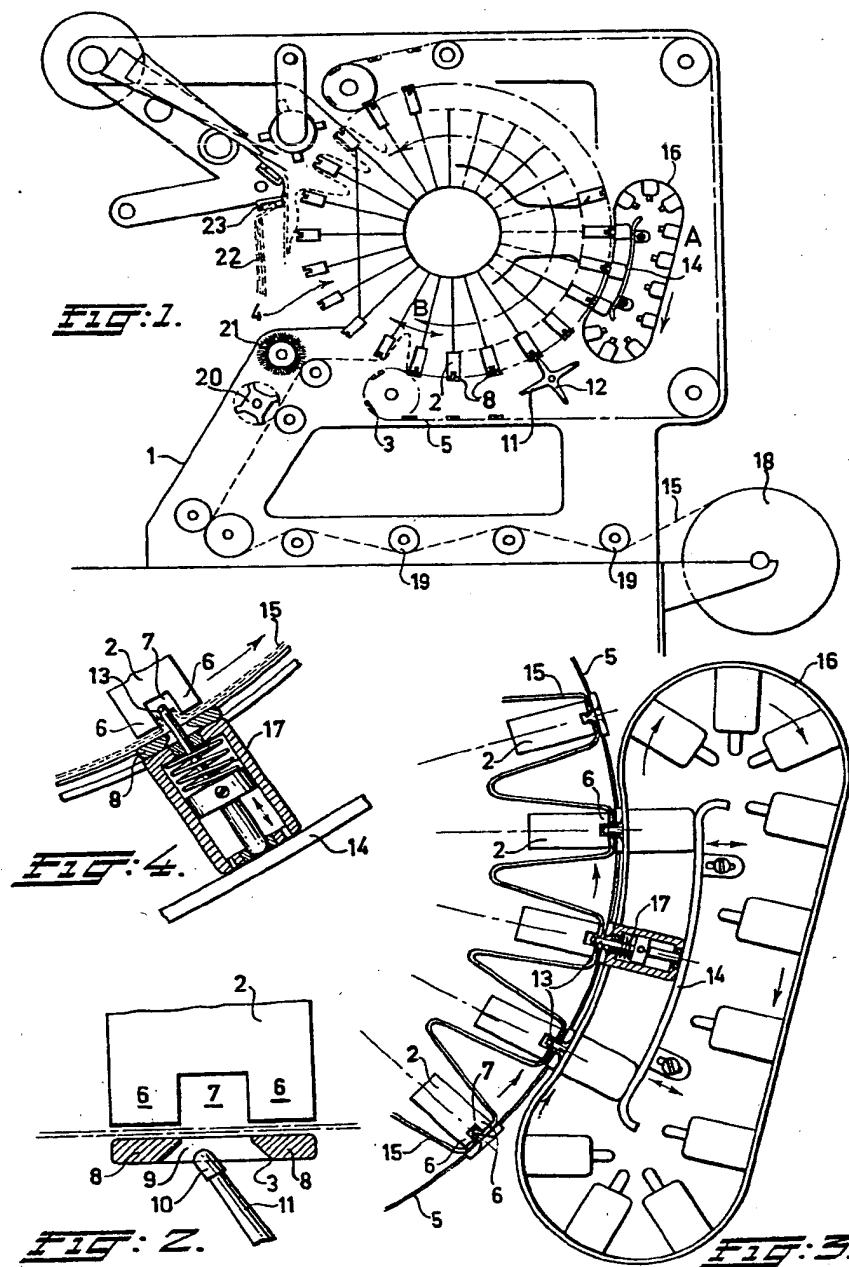
surfaces portantes des éléments de serrage extérieurs, les organes de soudage étant pourvus de dispositifs de chauffage propres à exécuter simultanément la soudure thermique et la séparation de la bande au voisinage des surfaces serrées pendant qu'elles sont entraînées sur le trajet, un dispositif pneumatique pour redresser les boucles après découpage, et des moyens pour évacuer les sacs, comprenant des moyens pour desserrer les organes de serrage.

7° Un mode de réalisation de cette machine, comportant un dispositif pneumatique agissant sur la bande entre les organes de serrage voisins du mécanisme d'alimentation, afin que les longueurs en excès de ladite bande forment des boucles entre ces organes de serrage.

LÉONARD VAN DER MEULEN

Par procuration :

L. A. DE BOISSE



BEST AVAILABLE COPY